厌氧及其处理设备

产品说明书

厌氧 UASB 反应器配套设备－

KF 型三相分离器、KB 型布水器

一、 简介

目前，高浓度污水的生物处理首推厌氧 UASB 反应器。它在世界范围的厌氧反应器中占有 2/3 的市场。

UASB 反应器主体部分可分为反应区和三相分离区两个区域。在反应器下部，是由沉淀性能良好的颗粒污泥形成的厌氧污泥床。当废水由反应器底部进入反应器后，由于水向上流动并产生大量气体上升形成了良好的自然搅拌作用。悬浮液不断进入分离区，气体首先进入三相分离器的集气室被分离，然后污水中污泥进行沉降，返回反应区。

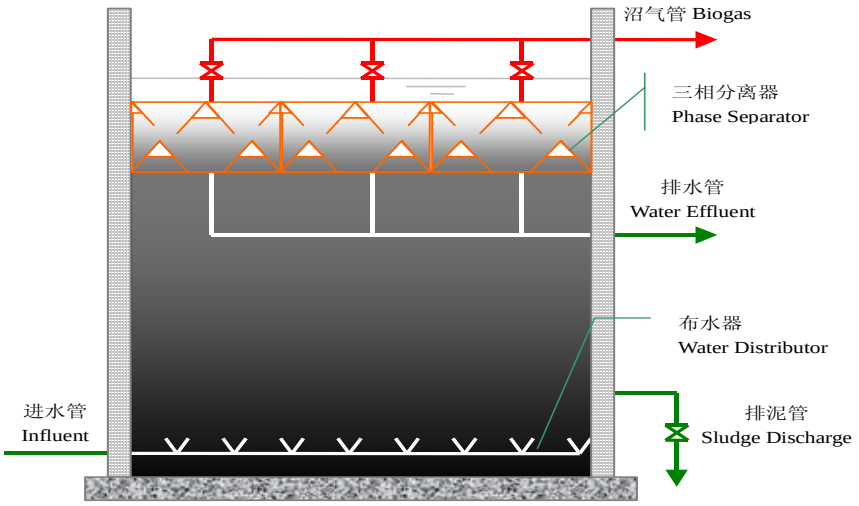
UASB 反应区具有以下特点：

1、 反应器内形成沉降良好的颗粒污泥，可达 40~60kg/m^3，因而处理负荷高，基建投资省。

2、 由产气和进水的均匀分布形成良好的自然搅拌作用。

设计合理的三相分离器，使沉淀性能良好的污泥保留在反应器内。反应器内不设填料，节省投资，可充分利用容积。

下图为升流式厌氧污泥床反应器示意图。

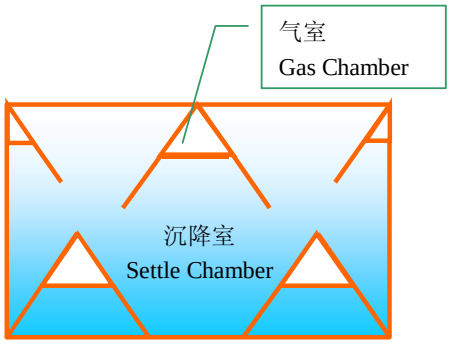


上流式厌氧污泥床反应器（UASB）

Up-flow Anaerobic Sludge Blanket Reactor

UASB 内部三相分离器的功能是将气（沼气）、液（污水）、固（污泥）进行分离，沼气排入沼气系统，处理后污水排出反应器，污泥回流到设备内部。因此，其作用非常重要，三相分离器的优劣直接关系着 UASB 的运行效果。

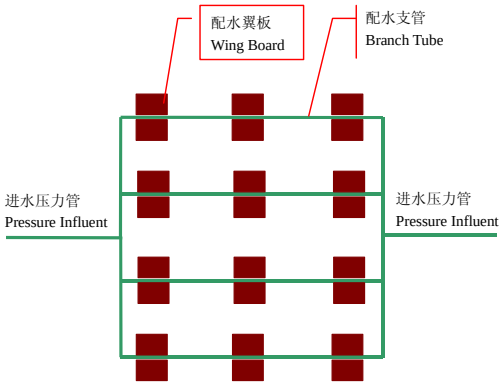
下图为三相分离器示意图。



三相分离器
Phase Separator

因此，流态的控制必须均匀，避免短路和死角，工程上采用布水器来达到这一目的。

下图为布水器示意图。



布水器示意图
Sketch Diagram of Water Distributor

由

于 UASB 内部不设循环搅拌装置，

二、 规格及选型

1、 三相分离器一般规格 5 米×2 米×1.60 米 （长×宽×高）。也可以根据用户池形及负荷要求进行设计制作。

2、 布水器一般规格为 1 个/2㎡，布水流量为 t/h 个。池底均布。

三、 材料和防腐

三相分离器制造材料有碳钢、不锈钢和玻璃钢三种。其中碳钢制造的进行防腐处理。

布水器为碳钢制造，进行防腐处理。也可用不锈钢制造。

四、 安装说明

UASB 反应器在设计时应预埋钢板，以便焊接三相分离器的支撑架。设备安

装要平整。

布水器安装在池底，应设固定支墩。

沼气处理配套设备 一

SF 型水封罐、TL 型脱硫塔、QF 型气水分离器

SF 型水封罐

一、 SF 型水封罐简介

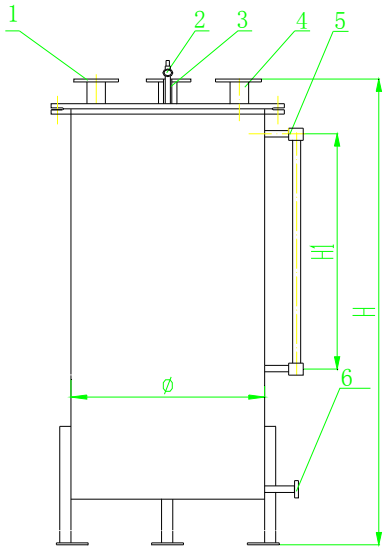
厌氧过程中产生的沼气由三相分离器分离汇集在气室，通过沼气管道进入水封罐，水封罐的主要作用是平衡气压，使三相分离器气室部分的液位稳定在设计范围内，从而使厌氧 UASB 稳定运行。因此，设计合理的水封罐也是厌氧运行的重要环节。

此外，水封罐还有以下作用：

1、 洗气，清洗沼气从厌氧池中带出的污物。因此，水封用水要定期进行更换。

2、 在系统中起到止回阀的作用、

3、 在多池供气时，防止池间串气。



1 进气管 2 放气阀 3 进水管 4 出气管 5 水位计 6 放空管

二、 水封罐示意图及选用表

型号	沼气流量 t/h	进气管 DN	出气管 DN	进水管 DN	放空管 DN	外形尺寸 Φ*H
SF-1	10-20	50	50	20	40	400*1790
SF-2	20-60	75	75	20	40	600*
SF-3	60-150	100	100	25	40	800*
SF-4	150-500	150	150	25	50	1000*
SF-5	500-900	200	200	25	50	1200*

TL 型脱硫塔

一、 简介

厌氧产生的沼气是以甲烷为主的混合性可燃气体。含有多种成分，各种气体含量受厌氧条件、工艺流程、原料性质等因素影响。一般沼气中含甲烷 55－70%、二氧化碳 25－40%、还有少量硫化氢、氮气、氢气、一氧化碳等。根据沼气的不同用途，需要进行净化，其中最主要的是脱硫。

硫化氢对金属有腐蚀性，腐蚀产物易造成管道、阀门堵塞。

硫化氢燃烧生成二氧化硫，与水蒸气结合成亚硫酸，腐蚀燃烧设备。

硫化氢和二氧化硫污染环境，损害人体健康，影响植物生长。因此，日用沼气应控制硫化氢含量在 20 毫克/米^{3}以下。

二、 脱硫工作原理

脱硫剂采用氧化铁脱硫剂，其脱硫原理为:

$Fe_2O_3 \cdot H_2O+3H_2S=Fe_2S_3 \cdot H_2O+3H_2O+15Kcal$

其再生原理为:

$Fe_2S_3 \cdot H_2O+3/2O_2= Fe_2O_3 \cdot H_2O +3+145Kcal$

脱硫采用内装脱硫剂的塔式设备，目前多采用多层床。沼气自下而上通过脱硫剂，而得到净化。

三、 脱硫设备基本参数

型号	TL－1	TL－2	TL－3	TL－4
工作气量 m^3/d	50~500	100~1000	250~7500	500~4500

工作浓度	g/m³	5.5~0.6	6.0~0.6	6.0~0.6	5.5~0.6
特征气量	m³/d	300	750	1500	2700
塔径	mm	Φ400	Φ600	Φ900	Φ1200
床高	mm	1050	1200	1200	1200
总高	mm	1950	2100	2100	2300
脱硫剂装量	kg	95	210	470	840
进出口管径	DN	50	50	75	100
空床重量	kg	150	220	350	540

说明:脱硫剂更换期不低于 3 个月。

特征气量系指 H2S 为 1kg/m3 浓度下满足最短更换期的处理量。

四、脱硫塔示意图 干式脱硫塔

干式脱硫塔产品性能一览表

型 号			TLT 5600-7	TLT 5600-4	TLT 4600-4	TLT 3100-4
整体	直径（毫米）		5600	5600	4600	3100
	料筐数（个）		7	4	4	4
	总高（毫米）		10735	7200	6600	6350
	重量（吨）		68.5	42.7	29.1	16.8
	操作重量（吨）		220	145	88	48
料筐	高（毫米）		1350	1450	1350	1350
	直径（毫米）		5000	5000	4000	2660
	重量（吨）	自 重	6.128	6.344	4.042	2.316
		带脱硫剂	20.33	22.54	13.24	6.78
脱硫剂	每组料筐中脱硫剂（个数）		2	2	2	2
	每层脱硫剂厚度（毫米）		440	500	450	500
	煤气通过面积(米 2/层)		19	19	12	5.25
	每层脱硫剂重量（吨）		7.1	8.1	4.6	2.23

厌氧反应器（EGSB）

EGSB 是在 UASB 反应器基础上于 80 年代后期在荷兰农业大学环境系开始研究的开发的。与 UASB 相比，EGSB 反应器的高径比要大得多，因此微生物厌氧代谢所产生的气体能够以较大的表观流速通过反应器，保证了颗粒污泥能够以高浓度均匀存在于反应器的绝大部分位置，大大提高传质速率和微生物浓度，减少抑制剂的抑制作用。

膨胀颗粒污泥床反应器（EGSB）由于①反应器内形成沉降性能良好的颗粒污泥；②由产气和大的回流比的进水均匀分布所形成的良好的自然搅拌作用；③设计合理的三相分离器，这使沉定性能良好的污泥能保留在反应器内，因此具有如下优点：

Ø 可作为把环境保护、能源回收与生态良性循环结合起来的综合系统的核心技术，具有较好的环境与经济效益；

Ø 是非常经济的技术，在废水处理成本上比好氧处理要便宜得多，特别是对中等以上浓度的废水更是如此。

Ø 能源需求很少而且能产生大量的能源（理论上每去除 1KgCOD 可以产生 0.35m3 的纯甲烷气体）。

Ø 处理设备负荷高、占地少。

Ø 反应器产生的剩余污泥量比好氧法少得多，且剩余污泥脱水性能好，浓缩是可不使用脱水剂。

Ø 对营养物的需求最小，（COD：N：P=350~500：5：1）。

Ø 可处理高浓度的有机废水。当废水浓度较高时，不需要大量稀释水。

Ø 反应器的菌种可以在 中止供给废水与营养的情况下保留其生物活性与良好的沉淀至少一年以上。为间断的或季节性的运行提供了有利条件。

Ø 系统规模灵活，可大可小，设备简单，易于制作。

联系电话:13601290134

联系人： 王金利

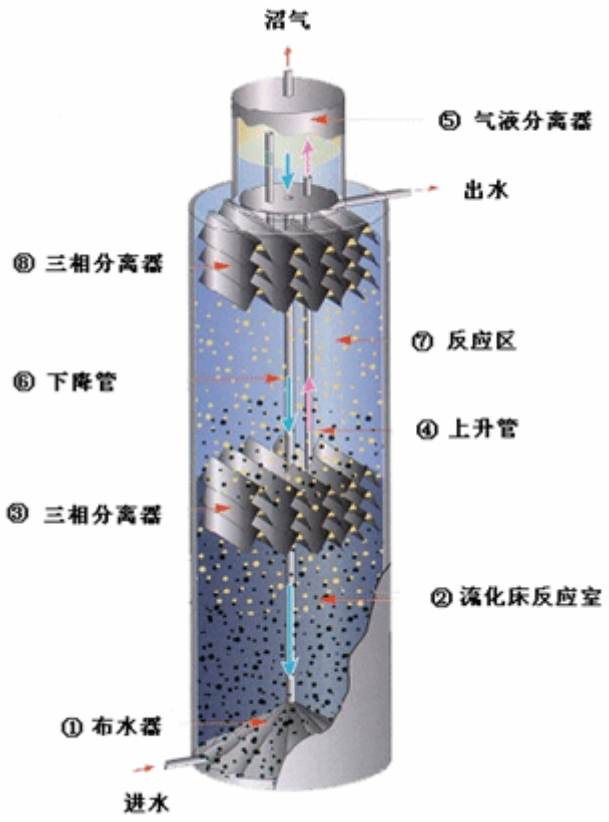
EMAIL： Wangjl7117@163.com

沼气自动提升循环厌氧塔 （ TH-IC 反应器）

一、工作原理

进水（1）经过布水器（2）输入反应器，与下降管（9）循环来的污泥和水均匀混和后，进入第一个反应区，即流化床反应室（3）。在那里，大部分 COD 被降解为沼气，在这个反应区产生的沼气由一级三相分离器（4）收集和分离，并产生气体提升。气体被提升的同时，带动水和污泥作向上运动，经过“上升”管（5）达到位于反应器顶部的气体/液体分离器（8），在这里沼气从水和污泥中分离，离开整个反应器。

水和污泥混和经过同心的“下降”管（9）直接滑落到反应器底部形成内部循环流。第一级反应区的出水在第二阶段低负荷后处理区（6）内被深度处理，在那里剩余的可厌氧生物降解的 COD 被去除，在上层分离区产生的沼气被顶部的二级三相分离器（7）收集，并由“集气管”输送到顶部旋流式气体/液体分离器（8），实现沼气分离和收集。同时，厌氧出水（10）经过出水堰离开反应器自流进入后续处理中。



IC 反应器把四个重要的工艺过程集合在同一个反应器内，这四个工艺过程是：

- 进液和混合－布水系统；
- 流化床反应室；
- 内循环系统；
- 深度净化反应室。

二、基本构造简介

进液和混合-布水系统

废水通过布水系统泵入反应器内，布水系统使进液与从 IC 反应器上部返回的循环水、反应器底部的污泥有效地混合，由此产生对进液的稀释和均质作用。

为了进水能够均匀地进入 IC 反应器的流化床反应室，布水系统采用了一个特别的罩子形状的结构设计。

流化床反应室

在此部分，废水和颗粒污泥混合物在进水与循环水的共同推动下，迅速进入流化床室。废水和污泥之间产生强烈和有效的接触，这导致很高的污染物向生物物质（即颗粒污泥）的传质速率。在流化床反应室内，废水中的绝大部分可生物降解的污染物被转化为生物气。这些生物气在被称为一级沉降的下部三相分离器处收集并导入气体提升器，通过这个提升装置部分泥水混合物被传送到反应器最上部的气液分离器，气体分离后从反应器导出。

内循环系统

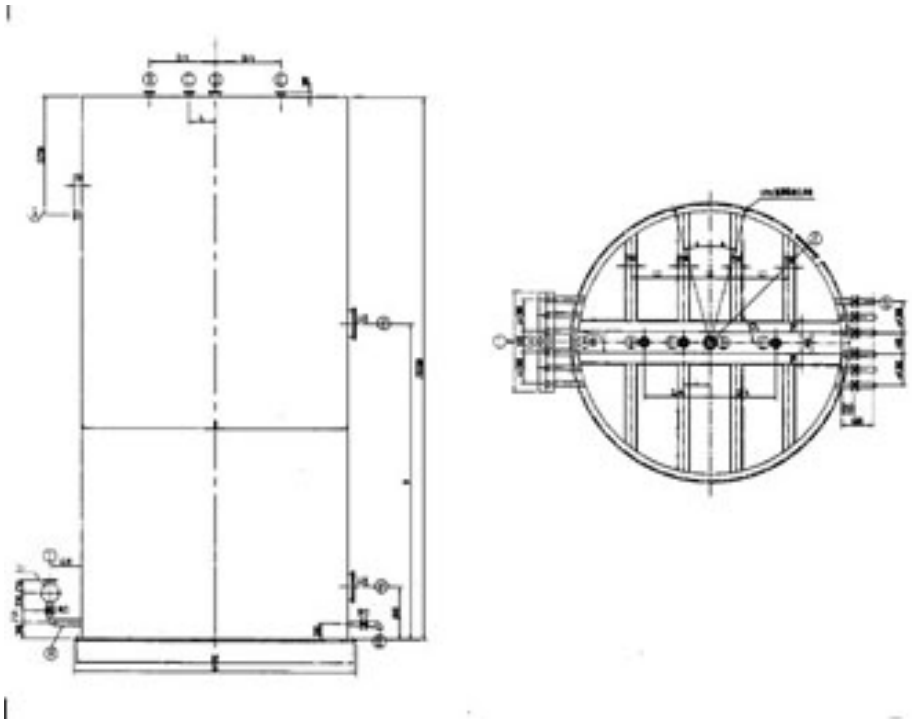
在气体提升器中，气提原理使气、水、污泥混合物的快速上升，气体在反应器顶部分离之后，剩余的泥水混合物经过一个同心的管道向下流入反应器底部，由此在反应器内形成循环流。气提动力来自于上升的和返回的泥水混合物中气体含量的巨大差别，因此，这个泥水混合物的内循环不需要任何外加动力。有趣的是，这个循环流的流量随着进液中 COD 的量的增大而增大，因此 IC 反应器具有自我调节的作用，即在高负荷条件下，产生更多的气体，从而也产生更多的循环水量，导致更大程度的进水的稀释。这对于稳定的运行意义重大。

深度净化室

经过一级沉降之后，上升水流的主体部分继续向上流入深度净化室，废水中残存的生物可降解的 COD 被进一步降解，因此这个部分等于一个有效的后处理过程。产生的气体在称为二级沉降的上部三相分离器中收集并导出反应器，由于在深度净化室内的污泥负荷显著较低、相对长的水力保留时间和接近于推流的流动状态，废水在此得到有效处理并避免了污泥的流失。事实上，废水中的可生物降解 COD 几乎得到完全的去除。由于大量的 COD 已在流化床反应室中去除，在深度净化室的产气量很小，不足以产生很大的流体扰动，加之，内循环流动不通过深度净化室，因此流体的上流速度很小。这两个原因使生物污泥能很好地保留在反应器内，即使反应器负荷数倍于 UASB 时也如此。由于深度净化室的污泥浓度通常较低，有相当大的空间允许流化床部分的污泥膨胀进入其中，这就防止了高峰负荷时污泥的流失。

厌氧处理系统产生的臭气，由设在反应器顶端的臭气收集管抽出，送至涤气塔进行臭气净化。涤气塔采用碱液对臭气进行处理。

三、IC 反应器外形尺寸及管口方位图



四、IC 反应器型号规格表

	名称	型号	IC-1000	IC-2000	IC-3000	IC-4000	IC-4500	IC-5000
管口表	出水口	A 1	DN80	DN100	DN150	DN150	DN200	DN200
	升流口	B 1		DN80	DN100	DN100	DN150	DN150
	升流口	C 1	DN70	DN80	DN100	DN100	DN150	DN150
	回流口	D 1	DN80	DN100	DN150	DN150	DN200	DN200
	升流口	E 1	DN70	DN80	DN100	DN100	DN150	DN150
	人孔口	F 2	DN500	DN500	DN500	DN500	DN500	DN500
	排泥口	G N	DN70	DN80	DN100	DN100	DN150	DN150
	进水口	H N	DN70	DN80	DN100	DN100	DN150	DN150
	进水口	I 1	DN80	DN100	DN150	DN150	DN200	DN200
技术参数	D mm		1000	2000	3000	4000	4500	5000
	D1 mm		1300	2300	3300	4300	4800	5300
	D2 mm		1120	2120	3120	4120	4620	5120

D3 mm		DN150	DN150	DN250	DN250	DN300	DN300
L mm		250	250	350	450	500	500
L1 mm		500	800	900	900	1000	1000
B mm		1400	1400	1400	1400	1900	1900
H mm		10500	10500	10500	10500	10500	10500
螺栓夹角		22.50	22.50	15.0	15.0	9.0	9.0
N×d 螺栓均布		8×d42	8×d42	12×d42	12×d42	20×d42	20×d42
n×300		1×300	1×300	1×300	1×300	2×300	2×300
有效体积 M3		16.00	63.00	143.00	255.00	322.00	398.00
运行总量 KG		25000	82000	170000	300000	360000	440000
处理能力 KgCOD/d	高浓度	375/440	1500/1760	3390/3960	6030/7030	7730/9020	9420/10990
	低浓度	250/310	1000/1260	2260/2830	4020/5020	5150/6440	6280/7850
接管法兰标准 PN1		HGJ45-91	HGJ45-91	HGJ45-91	HGJ45-91	HGJ45-91	HGJ45-91